

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ АРТЕРІАЛЬНОЇ ТА ВЕНОЗНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ У ХВОРИХ НА ЕСЕНЦІЙНУ ГІПЕРТЕНЗІЮ II СТАДІЇ ЗА РІЗНИХ ВАРІАНТІВ ДОБОВОЇ СТРУКТУРИ АРТЕРІАЛЬНОГО ТИСКУ

І.А. Плеш, Л.І. Гайдич

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Ключові слова:

есенціальна гіпертензія, артеріо-венозна гіпертензія, добовий ритм АТ.

Клінічна та експериментальна патологія 2021. Т.20, №1 (75). С.74-79.

DOI:10.24061/1727-4338.XX.1.75.2021.11

E-mail: pian@meta.ua

Мета роботи – встановити особливості артеріальної та венозної гемодинаміки у хворих на есенціальну гіпертензію (ЕГ) II стадії з різними варіантами циркадіанної структури артеріального тиску (АТ).

Матеріали та методи. Комплексно обстежені 52 хворих на ЕГ II стадії, середній вік яких становив $54,8 \pm 2,12$ років. Усім хворим проведено добове моніторування АТ (ДМАТ) на апаратному комплексі «Solvaig» (Україна) та ангиотензиотонореобарографія (АТТРБГ) за авторською методикою, за якою визначали величини тисків замикання та відмикання артерій і вен кінцівки під манжетною (як для визначення АТ).

Результати. За даними ДМАТ, у хворих «не дінперів» середній за добу пульсовий АТ (СПАТ) достовірно вищий у групі night picker (NP), а середній динамічний АТ наростає переважно за рахунок нічного періоду.

Величини добового індексу у цих групах поп дінпер (ND) та NP обумовлені переважно добовою динамікою діастолічного рівня АТ.

У 17 (80,8%) хворих групи ND та у 12 (92,3%) із ритмом NP виявлено високий рівень тиску замикання вен (АТТРБГ). Венозну гіпертензію підтверджено за даними центрального венозного тиску класичною методикою Вальдмана.

Пропонована методика обстеження хворих на ЕГ II стадії дає можливість виявити у значній частині хворих артеріо-венозну гіпертензію та віднести її до вагомого фактора ризику прогресування ЕГ та резистентної до лікування форми, патогенетично обґрунтувати комплексну антигіпертензивну (АГ) терапію з використанням оптимальних доз діуретиків.

Висновки. У більшості обстежених хворих на ЕГ II стадії (65,4%) виявлено циркадіанний варіант – ND та NP – «не дінперів». У тематичних хворих добової структури ND та NP у 87% виявлена поєднана артеріо-венозна гіпертензія (АВГ). Діагностована АВГ у хворих на ЕГ II ст. є додатковим фактором ризику ЕГ та потребує патогенетично обґрунтованого підходу до АГ-лікування з обов'язковим використанням діуретиків в оптимальних дозах.

Ключевые слова:

эссенциальная гипертензия, артерио-венозная гипертензия, суточное мониторирование АД.

Клиническая и экспериментальная патология 2021. Т.20, №1 (75). С.74-79.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ АРТЕРИАЛЬНОЙ И ВЕНОЗНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У БОЛЬНЫХ С ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ II СТАДИИ С РАЗЛИЧНЫМИ ВАРИАНТАМИ СУТОЧНОЙ СТРУКТУРЫ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

И.А. Плеш, Л.И. Гайдич

Цель работы – определить особенности артериальной и венозной гемодинамики у больных с эссенциальной гипертензией (ЭГ) II стадии с различными вариантами циркадианной структуры артериального давления (АД).

Материалы и методы. Комплексно обследовано 52 больных с эссенциальной гипертензией (ЭГ) II стадии, средний возраст которых составил $54,8 \pm 2,12$ года. Всем больным проведено суточное мониторирование АД (СМАД) на аппаратном комплексе «Solvaig» (Украина) и ангиотензиотонореобарография (АТТРБГ) по авторской методике, по которой определяли величины давлений закрытия и открытия артерий и вен конечности под манжетой (как для определения АД).

Результаты. По данным СМАД у больных «не динперов» среднее за сутки пульсовое АД достоверно выше в группе night picker (NP), а среднее динамическое АД возрастало преимущественно за счет ночного периода.

Величины суточного индекса в этих группах поп динпер (ND) и NP обусловлены преимущественно суточной динамикой диастолического АД.

У 17 (80,8%) больных группы ND и у 12 (92,3%) с ритмом NP выявлен высокий уровень давления закрытия вен. Венозную гипертензию подтверждено по данным центрального венозного давления классической методикой Вальдмана.

Предлагаемая методика обследования больных с ЭГ II стадии дает возможность выявить у значительной её части артериовенозную гипертензию и отнести её к весоному фактору риска прогрессирования ЭГ и резистентной к лечению формы, патогенетически обосновать комплексную антигипертензивную (АГ) терапию с использованием оптимальных доз диуретиков.

Выводы. У большинства обследованных больных с ЭГ II стадии выявлено циркадианный вариант – ND и NP «не дипперов» (65,4%). У тематических больных суточной структуры ND и NP у 87% выявлена сочетанная артерио-венозная гипертензия (АВГ). Диагностированная АВГ у больных с ЭГ II стадии является дополнительным фактором риска ЭГ и требует патогенетически обоснованного подхода к АГ-лечению с обязательным использованием диуретиков в оптимальных дозах.

SOME FEATURES OF ARTERIAL AND VENOUS HEMODYNAMICS IN PATIENTS WITH ESSENTIAL HYPERTENSION STAGE II WITH DIFFERENT VARIANTS OF THE BLOOD PRESSURE DAILY STRUCTURE

I.A. Plesh, L.I. Gaidych

Aim - establish features of arterial and venous hemodynamics in patients with the 2nd stage of essential hypertension (EH) with various options of circadian structure of the blood pressure (BP).

Material and methods. There were examined 52 patients with the 2nd stage of essential hypertension (EH) with the average age of 54,8±2,12. All patients underwent daily BP monitoring (DBPM) with the help of the hardware complex "Solvaig" (Ukraine) and angiotensiotonoreobarography according to the author's method that determined the values of the pressures of closing and opening the arteries and veins of the limb under the medical cuff (as for checking BP).

Results. According to the data of DBPM in "non-dippers" patients the average daily pulse blood pressure (APBP) was significantly higher in the night picker (NP), and the average dynamic blood pressure increased mainly during the night period.

The values of the daily index in these groups "non-dippers" (ND) and NP are mainly caused by the daily dynamics of the diastolic BP.

There were detected 17(80.8%) patients of the ND group and 12 (92.3%) patients with NP rhythm that had a high level of venous closure pressure. Venous hypertension was confirmed according to the data of CVP by the classical method of Waldman.

The proposed method of examination of patients with the 2nd stage of essential hypertension makes it possible to detect arteriovenous hypertension and to determine it as a significant risk factor for the progression of EH and resistant to treatment form, pathogenetically justify complex AH-therapy using optimal doses of diuretics.

Conclusion. Circadian variant - ND and NP "not dippers" has been revealed in most patients with the 2nd stage of EH (65.4%). Combined arteriovenous hypertension (AVH) was detected in 87% of thematic patients with daily ND and NP structure. The diagnosed AVH in patients with the 2nd stage of EH is an additional risk factor for EH and requires a pathogenetically sound approach to AH-treatment with mandatory use of diuretics in optimal doses.

Key words:

essential hypertension, arteriovenous hypertension, daily monitoring of BP.

Clinical and experimental pathology 2021. Vol.20, №1 (75). P.74-79.

Вступ

За останні роки у клінічну практику все ширше впроваджують методи хрономедицини. В останніх рекомендаціях з діагностики та лікування АГ добове моніторування АТ займає чинне місце та має суттєве значення в діагностичному, лікувальному та прогностичному процесі у хворих з АГ [6, 8, 13]. Зокрема, не викликає сумніву вплив неблагоприємних варіантів добового ритму – «не дипперів», особливо night picker (NP). У хворих неблагоприємних варіантів із низьким та особливо від'ємним добовим індексом (ДІ) – більш тяжчий перебіг захворювання, швидке прогресування та часті ускладнення АГ порівняно з дипперами [2, 4, 6, 8, 13]. Недостатня

увага багатьма дослідниками надається синхронному вивченню усіх ланок гемодинаміки, зокрема венозній та мікросудинній циркуляції, впливу АГ-засобів основних препаратів першої лінії на тонус вен та на мікроциркуляторне русло [5, 6, 9, 11, 14].

Мета дослідження

Встановити особливості артеріальної та венозної гемодинаміки у хворих на ЕГ II ст. з різними варіантами циркадианного ритму АТ.

Матеріал і методи дослідження

Усього обстежено 52 хворих на есенційну гіпертензію II ст. (за класифікацією ВООЗ, 2013,

2017). Серед обстежених – 34 чоловіки та 18 жінок середнього віку – $54,8 \pm 2,12$ років. Критеріями включення у дослідження були: чоловіки та жінки, хворі на ЕГ II ст. віком від 45 до 60 років з рівнем – 160-180 за систолічним та 100-110 (мм.рт.ст.) за діастолічним АТ з рідкими гіпертензивними кризами, без поєднаної патології. Критеріями виключення були: хворі на ЕГ I та III ст. з поєднаною стенокардією, перенесеними в анамнезі: інфаркт міокарда, інсульт, онкологічні захворювання, гострі запальні захворювання органів дихання, сечовидільної системи, травного тракту.

Дослідження проводили згідно з основними біоетичними вимогами Фундаментальних Вказівок до проведення клінічних досліджень (Fundamental Guidelines for Clinical Research): ICH GCP 1996, а також Гельсінської Декларації (Declaration of Helsinki 2004), Об'єднаної Європейської директиви (EU Directive) 2001/20/EC; Об'єднаної Європейської директиви (EU Directive) 2005/28/EC.

Усім хворим проведено добове монітування АТ на апаратному комплексі «Solvaig» (Україна) у режимі: кожних 15 хв. в активний період та 0,5-1 год. в нічний період доби. Крім цього, в обстежених хворих проведено вивчення артеріо-венозного градієнта тиску верхньої кінцівки за авторською методикою та пристроєм для ангиотензіотонореобарографії. (Патент України на корисну модель №UA 34831A 15.03.2001, Бюлетень №2) [7].

Суть методики полягає в об'ємно-імпедансній залежності ділянки передпліччя у відповідь на повільну компресію та декомпресію плеча, визначення тисків замикання та відмикання вен і артерій (ТЗВ, ТЗА, ТВА, ТВВ).

Методику здійснювали з використанням механоелектричного перетворювача тиску, реоплетизмографа РПГ-2-02, аналого-цифрового перетворювача та персонального комп'ютера з

відповідним програмним забезпеченням [7] (рис.1).

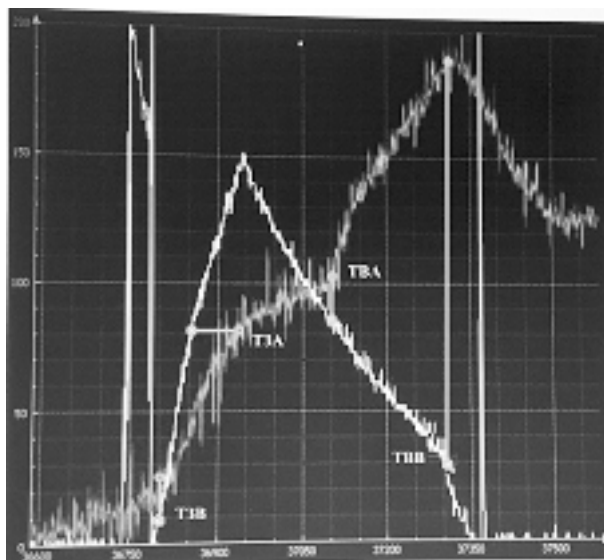


Рис. 1. Реоплетизмограма передпліччя

Вірогідність різниці середньої арифметичної та її похибки між групами дослідження вивчали за допомогою непараметричного рангового критерію Манна-Уїтні. Різницю вважали вірогідною при рівні значущості $p < 0,05$.

Результати та їх обговорення

Серед обстежених нами тематичних хворих за даними ДМАТ виявлено циркадіанний ритм АТ: «Dipper» (D) – 18, non dipper (ND) – 21 та (NP) – 13, що становить відповідно: 34,6%; 40,4% та 25,0%. Отже, у добовій структурі АТ у обстежених хворих на ЕГ II ст. переважають «не діппери» – ND та NP, що в сумі становить 34 (65,4%).

Основні величини добового монітування АТ (мм рт.ст.) у хворих на ЕГ II ст. за варіантами ДІ представлені в табл.1

Таблиця 1

Основні величини добового монітування АТ (мм рт. ст.) у хворих на ЕГ II ст. за варіантами добового індексу (ДІ)

ДІ	ССАТ доб.	СДАТдоб.	СПАТдоб.	СДТден.	СДТніч.	СДТдоб.
D n=18	$140,6 \pm 2,78$	$80,0 \pm 2,04$	$60,5 \pm 1,33$	$102,6 \pm 1,41$	$87,9 \pm 1,46$	$100,4 \pm 1,19$
ND n=21	$143,7 \pm 2,23$	$80,8 \pm 2,62$	$62,9 \pm 1,48$	$103,5 \pm 2,11$	$92,2 \pm 1,91^*$	$101,7 \pm 1,09$
NP n=13	$143,5 \pm 2,82$	$78,8 \pm 2,64$	$64,2 \pm 1,39^*$	$104,5 \pm 2,30$	$98,3 \pm 1,36^*$	$102,3 \pm 1,18$

Примітки: * – величини, які достовірно відрізняються від групи «D» ($p < 0,05$).

За даними середніх величин за добу достовірних відмінностей систолічного та діастолічного АТ серед тематичних хворих за різної циркадіанної структури не виявлено. Середній за добу пульсовий АТ мав тенденцію до зростання у зворотній залежності до добового індексу, вірогідно у хворих групи NP порівняно з D. Важливий інтегральний показник – середній за добу середній гемодинамічний АТ (СДТ) достовірно зростав у «не діпперів» (ND та NP) за рахунок нічного періоду. Добові величини мали

тенденцію до зростання у групах хворих ND та NP.

Відомо, що рівень пульсового АТ та ЧСС мають суттєве діагностичне та прогностичне значення [3,4]. Отже, зростання пульсового АТ у хворих на ЕГ II ст. з постійно високим тонусом артеріальних судин змінює гемодинаміку мікроциркуляторного русла (артеріоли, прекапіляри, капіляри). У табл. 2 представлені дані середніх величин ДМАТ систолічного та діастолічного рівня АТ за активний та пасивний періоди.

Таблиця 2

Величини добового індексу (ДІ) % у хворих на ЕГ II ст.

ДІ	ССАТ ден.	ССАТ ніч.	ДІ САТ	СДАТден.	СДАТ ден.	ДІ ДАТ
D n=18	143,6±2,93	126,4±2,32	12,3±0,38	82,1±1,78	69,8±1,52	15,9±0,48
ND n=21	146,2±2,86	134,2±3,11	8,2±0,32	81,9±1,92	76,9±1,83	4,91±0,36
NP n=13	143,1±3,04	143,6±3,27	-1,1±0,11	78,4±1,76	82,1±1,90	-5,2±0,27

Отже, у хворих групи «D» ДІ за систолічним та діастолічним рівнем практично не відрізняються між собою. У хворих із низьким та від'ємним ДІ циркадіанний ритм зумовлений переважно діастолічним рівнем добової динаміки АТ.

За останні роки значна увага кардіологів зосереджена на комплексній оцінці судинного тонузу в діагностиці та лікуванні артеріальних гіпертензій. Важливого значення набуває вивчення тонузу

венозних судин при артеріальних гіпертензіях [5, 6, 9, 11, 14].

Нами проведена спроба синхронного вивчення тонузу артеріальних та венозних судин у тематичних хворих за авторською методикою [7].

Результати проведеної в день обстеження синхронної АТТРБГ за відповідними показниками представлені в табл. 3.

Таблиця 3

Величини ангіотензіотонореобарографії у хворих на ЕГ II ст.

Хворі на ЕГ II ст. n=52	D n=18	ND n=21	NP n=13
Тиск замикання вен мм. Hg, мм. H ₂ O	7,2±1,02 93,6±13,26	12,3±1,21* 159,9±15,73	14,6±1,18* 189,8±15,34
Тиск замикання артерій мм. Hg	148,2±1,36	152,6±1,12	151,8±1,34
Тиск відмикання артерій мм. Hg	196,1±1,28°	142,8±1,24°	148,4±1,52
Тиск відмикання вен мм. Hg	36,8±2,13^	40,7±2,02^	38,6±2,32^

Примітки: * – величини, які достовірно відрізняються від групи «D» ($p < 0,05$);
° – вірогідна відмінність між показниками ТЗА і ТВА ($p < 0,05$);
^ – вірогідна відмінність між величинами ТЗВ і ТВА ($p < 0,05$).

З представлених в табл. 3 даних значний інтерес представляє величина тиску замикання вен (ТЗВ), який суттєво відрізняється у групах тематичних хворих із різними циркадіанними ритмами. Зокрема, у 17 (80,9%) хворих з добовими ритмами «ND» та у 12 (92,3%) «NP» – ТЗВ майже в 2 рази вищий за дані

групи «D» (29 хворих (86,7%)).

Комплексне обстеження цієї групи хворих після венепункції та забору крові дало змогу порівняти дані ТЗВ із даними з використанням апарата Вальдмана, модифікованого нами (РП 42/03 БДМУ). Дані представлені в табл. 4.

Таблиця 4

Величини центрального венозного тиску у хворих на ЕГ II ст.

Хворі на ЕГ II ст. n=52	D n=18	ND n=21	NP n=13
ТЗВ мм. H ₂ O	90,5±10,21	151,6±11,87*	179,2±12,31*

Примітки: * – величини, які достовірно відрізняються від групи «D» ($p < 0,05$).

Представлені в табл. 4 дані практично відповідають ТЗВ показникам, наведеним у табл. 3 (ТЗВ). Проведений кореляційний аналіз у групах встановив прямий високого ступеня зв'язок між ТЗВ і ЦВТ відповідно у групах «D» - $r=0,89$ ($p<0,05$); «ND» - $r=0,92$ ($p<0,05$) та «NP» $r=0,88$ ($p<0,05$).

З аналізу тисків замикання та відмикання

артерії, відповідно за умов компресії та декомпресії, встановлена відсутність достовірної відмінності між ТЗА та ТВА серед груп за добовим індексом. Достовірну відмінність встановлено між ТЗА і ТВА у хворих груп D та ND, що, ймовірно, засвідчує про особливості функціонування ендотеліальних факторів внаслідок механічного подразнення інтими судин

під манжетю. Ймовірно, у хворих із циркадіанною структурою «D» та «ND» функціональна активність ендотелійрелаксуючих компонентів вища, ніж у групі NP [1,5].

Дещо іншого характеру зміни отримані за даними тисків замикання та відмикання вен. Встановлено, що ТВВ у 3-4 рази перевищував ТЗВ, що можливо пояснити з позицій виконання методики (повільна компресія кінцівки, внаслідок чого відбувається переповнення судинного ложа венозної системи кінцівки), додаткове наповнення вен судин із початком декомпресії, відмикання артерій), ймовірно, впливом ендотеліальних факторів.

Отже, синхронне вивчення показників добового моніторування АТ з об'ємно-реологічними величинами тисків замикання та відмикання вен дає цінну діагностичну інформацію, допомагає виявити поєднану артеріовенозну гіпертензію як додатковий фактор ризику прогресування та можливих ускладнень ЕГ. Окрім цього, за отриманими даними можливе пояснення резистентності в АГ-лікуванні.

Висновки

1.У більшості обстежених хворих на ЕГ II ст. циркадіанна структура АТ відповідає низькому добовому індексу (D – 34,6%; ND – 40,4%; NP – 25,0%, ND та NP – 65,4%);

2.У значній частини хворих добової структури АТ – «ND та NP» на фоні стабільно високого АТ за добу реєструється зростання центрального венозного тиску порівняно з групою «D». Отримані високого ступеня корелятивні зв'язки між тиском замикання вен та ЦВТ за класичною методикою з використанням апарата Вальдмана, що дає можливість визначати ЦВТ за ТВЗ та динамічно спостерігати за ним.

3.У 87% обстежених хворих на ЕГ II ст. «не дїпперів» артеріальна гіпертензія поєднана з венозною гіпертензією.

4.У антигіпертензивному лікуванні хворих на ЕГ II ст. важливо контролювати не тільки величини АТ, але й тонус венозних судин, особливо у хворих із низьким добовим індексом. Патогенетично обґрунтована у таких хворих комбінована АГ- терапія з обов'язковим використанням діуретичних засобів в оптимальних дозах.

Перспективи подальших досліджень

Перспективами подальших досліджень слід вважати визначення діагностичної цінності венозного тону у хворих на артеріальні гіпертензії та впливу АГ-препаратів першої лінії на венозний тонус.

Список літератури:

1. Батаева ЮЕ, Кириченко ВА, Кисельгов ЕН, Кульбашевский ВВ, Сергеев ВГ. Исследование эндотелиальной регуляции сосудистого тонуса. *Medic. XAI [Интернет]*. 2019[цитировано 2021 Апр 15]. Доступно: https://xai-medica.com/atcls/endothelial_dysfunction_ru.html
2. Волкова ИИ, Челышева ЛВ. Состояние артериальной гемодинамики и венозной дисциркуляции у больных артериальной гипертензией в зависимости от стадии

заболевания. В: *Материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием VII научные чтения, посвященные памяти академика РАМН Е.Н. Мешалкина*; 2011 Июнь 17-19; Новосибирск. Новосибирск; 2011, с. 205–6.

3. Горбунов ВМ. Суточное мониторирование артериального давления: современные аспекты. Москва: Логосфера; 2015. 240 с.
4. Кусткова ГС, Мурашко НК. Діагностичне значення циркадних ритмів при гіпертензивній енцефалопатії у хворих з кризовими станами гіпертонічної хвороби. *Медичні перспективи*. 2010;15(4):33-6.
5. Мельникова ЛВ. Значение гемодинамических факторов в развитии ремоделирования сосудов мышечно-эластического типа при артериальной гипертензии. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2011;7(1):76-9.
6. Полупанов АГ, Мамасаидов ЖА, Гелесханова ЮН, Алимбекова ДА, Ческидова НБ, Романова ТА, и др. Артериальная жесткость и структурное состояние сонных артерий: взаимосвязь с суточным профилем артериального давления у больных эссенциальной гипертензией. *Артериальная гипертензия*. 2015;21(6):577-86. doi: <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2015-21-6-577-586>
7. Плеш ІА, Пішак ОВ, Владковський ІК, Ковальчук ПЄ, винахідники; Буковинська державна медична академія, патентовласник. Пристрій для імпедансної ангіотензіонометрії. Патент України № 34831. 2001 Бер 15.
8. Плеш ІА, Борейко ЛД, Сливка НО, Каратєєва СЮ, Кшановська ГІ, Петрюк МО. Деякі особливості функціонального стану серцево-судинної системи у хворих на есенційну гіпертензію II ст. залежно від варіантів циркадінного ритму артеріального тиску. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2019;18(1):155-7. doi: <https://doi.org/10.24061/1727-4338.XVIII.1.68.2019.16>
9. Торбас ОО, Радченко ГД. Порівняння значення офісного, середньодобового та центрального артеріального тиску у формуванні ураження органів-мішеней. *Артеріальна гіпертензія*. 2014;3:49-53.
10. Шумилина МВ, Махмудов ХХ, Мукасеєва АВ. Что же такое «гемодинамически значимое» поражение? *Клиническая физиология кровообращения*. 2011;3:39-4.
11. Adji A, O'Rourke MF, Namasivayam M. Arterial stiffness, its assessment, prognostic value, and implications for treatment. *Am J Hypertens*. 2011;24(1):5–17. doi: 10.1038/ajh.2010.192
12. Franklin SS, Thijs L, Hansen TW, Li Y, Boggia J, Kikuya M, et al. Significance of white-coat hypertension: a meta-analysis using the International Database on Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Relation to Cardiovascular Outcomes population. *Hypertension*. 2012;59(3):564-71. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.180653
13. Hermida RC, Smolensky MH, Ayala DE, Portaluppi F. 2013 Ambulatory Blood Pressure Monitoring Recommendations for the Diagnosis of Adult Hypertension, Assessment of Cardiovascular and Other Hypertension-associated Risk and Attainment of Therapeutic Goals. *Chronobiol Int*. 2013;30(3):355-410. doi: 10.3109/07420528.2013.750490
14. Safar ME, Levy BI. Studies on arterial stiffness and wave reflections in hypertension. *Am J Hypertens*. 2015;28(1):1–6. doi: 10.1093/ajh/hpu155
15. White WB, editor. *Blood Pressure Monitoring in Cardiovascular Medicine and Therapeutics*. Third ed. Humana Press; 2016. 436 p.

References

1. Batajeva J, Kirichenko V, Kiselgov E, Kulbashevskij V, Sergeev
Клінічна та експериментальна патологія. 2021. Т.20, № 1 (71)

- V. Issledovanie endotelial'noy regulyatsii sosudistogo tonusa [The study of endothelial vascular tone regulation]. *Medic. XAI* [Internet]. 2019[tsitirovano 2021 Apr 15]. Dostupno: https://xai-medica.com/atcls/endothelial_dysfunction_ru.html (in Russian)
2. Volkova II, Chelysheva LV. Sostoyanie arterial'noy gemodinamiki i venoznoy distsirkulyatsii u bol'nykh arterial'noy gipertenzii v zavisimosti ot stadii zabolevaniya [The state of arterial hemodynamics and venous discirculation in patients with arterial hypertension, depending on the stage of the disease]. V: *Materialy nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem VII nauchnye chteniya, posvyashchennye pamyati akademika RAMN E.H. Meshalkina*; 2011 Iyun 17-19; Novosibirsk. Novosibirsk; 2011, p. 205–6. (in Russian)
 3. Gorbunov VM. Sutochnoe monitorirovanie arterial'nogo davleniya: sovremennye aspekty [24-hour blood pressure monitoring: modern aspects]. Moscow: Logosfera; 2015. 240 p. (in Russian)
 4. Kustkova HS, Murashko NK. Diahnostychnye znachennia tsyrkadnykh rytmiv pry hipertenzivnii entsfalopatii u khvorykh z kryzovymy stanamy hipertoničnoi khvoroby [Diagnostic value of circadian rhythms in hypertensive encephalopathy in patients with crisis conditions of hypertension]. *Medični Perspektivi*. 2010;15(4):33-6. (in Ukrainian)
 5. Melnikova LV. Znachenie gemodinamicheskikh faktorov v razvitii remodelirovaniya sudov myshechno-ellasticheskogo tipa pri arterial'noy gipertenzii [Importance of hemodynamic factors in vascular remodeling of muscular elastic type in arterial hypertension]. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2011;7(1):76-9. (in Russian)
 6. Polupanov AG, Mamasaidov ZhA, Geleskhanova YuN, Alimbekova DA, Cheskidova NB, Romanova TA, i dr. Arterial'naya zhestkost' i strukturnoe sostoyanie sonnykh arteriy: vzaimosvyaz' s sutochnym profilom arterial'nogo davleniya u bol'nykh essentsial'noy gipertenzii [Arterial stiffness and carotid arteries: correlation with daily blood pressure profile in essential hypertension]. *Arterial'naya Gipertenziya*. 2015;21(6):577-86. doi: <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2015-21-6-577-586> (in Russian)
 7. Plesh IA, Pishak OV, Vladkovs'kyi IK, Koval'chuk Ple, vynakhidnyky; Bukovyns'ka derzhavna medychna akademiia, patentovlasnyk. Prystrii dlia impedansnoi anhiotenzionometrii [Device for impedance angiotensiotometry]. Patent Ukrainy № 34831. 2001 Ber 15. (in Ukrainian)
 8. Plesh IA, Boreiko LD, Slyvka NO, Karateyeva SYu, Kshanovska GI, Petryuk MO. Deiaiki osoblyvosti funktsional'noho stanu sertsevo-sudynnoi systemy u khvorykh na esentsiinu hipertenziiu II st. zalezno vid variantiv tsyrkadinnoho rytmu arterial'noho tysku [Some features of functional state of the cardiovascular system of patients with iind stage of essential hypertension depending on the types of circadian rhythm of blood pressure]. *Klinichna ta Experimental'na Patologiya*. 2019;18(1):155-7. doi: <https://doi.org/10.24061/1727-4338.XVIII.1.68.2019.16> (in Ukrainian)
 9. Torbas OO, Radchenko HD. Porivniannia znachennia ofisnoho, seredn'odobovoho ta tsentral'noho arterial'noho tysku u formuvanni urazhennia orhaniv-mishenei [Comparison of the value of office, average daily and central blood pressure in the formation of target organs]. *Arterial'na hipertenzia*. 2014;3:49-53. (in Ukrainian)
 10. Shumilina MV, Makhmudov KhKh, Mukaseeva AV. Chto zhe takoe «gemodinamicheski znachimoe» porazhenie? [What is a “hemodynamically significant” lesion?] *Clinical Physiology of Circulation*. 2011;3:39-4. (in Russian)
 11. Adji A, O'Rourke MF, Namasivayam M. Arterial stiffness, its assessment, prognostic value, and implications for treatment. *Am J Hypertens*. 2011;24(1):5–17. doi: 10.1038/ajh.2010.192
 12. Franklin SS, Thijs L, Hansen TW, Li Y, Boggia J, Kikuya M, et al. Significance of white-coat hypertension: a meta-analysis using the International Database on Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Relation to Cardiovascular Outcomes population. *Hypertension*. 2012;59(3):564-71. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.180653
 13. Hermida RC, Smolensky MH, Ayala DE, Portaluppi F. 2013 Ambulatory Blood Pressure Monitoring Recommendations for the Diagnosis of Adult Hypertension, Assessment of Cardiovascular and Other Hypertension-associated Risk and Attainment of Therapeutic Goals. *Chronobiol Int*. 2013;30(3):355-410. doi: 10.3109/07420528.2013.750490
 14. Safar ME, Levy BI. Studies on arterial stiffness and wave reflections in hypertension. *Am J Hypertens*. 2015;28(1):1–6. doi: 10.1093/ajh/hpu155
 15. White WB, editor. *Blood Pressure Monitoring in Cardiovascular Medicine and Therapeutics*. Third ed. Humana Press; 2016. 436 p.

Відомості про авторів:

Плеш І.А. – д.мед.н., професор, зав. кафедри догляду за хворими та вищої медсестринської освіти Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

Гайдич Л.І. – асистент кафедри догляду за хворими та вищої медсестринської освіти Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

Сведения об авторах

Плеш И.А. – д.мед.н., профессор, заведующий кафедрой ухода за больными и высшего медсестринского образования Буковинского государственного университета, г. Черновцы, Украина.

Гайдич Л.И. – ассистент кафедры ухода за больными и высшего медсестринского образования Буковинского государственного медицинского университета, г. Черновцы, Украина.

Information about the authors:

Plesh I.A. – Doctor of Medical Science, Professor, Head of the Department of Nursing and Higher Nursing Education of Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

Gaidych L.I. – assistant of the Department of Nursing and Higher Nursing Education of Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

Стаття надійшла до редакції 03.02.2021 р.

Рецензент – проф. Полянська О.С.

© І.А. Плеш, Л.І. Гайдич, 2021

